

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-088810
(43)Date of publication of application : 19.04.1988

(51)Int.Cl.

H01F 7/22
A61B 10/00

(21)Application number : 61-233192
(22)Date of filing : 02.10.1986

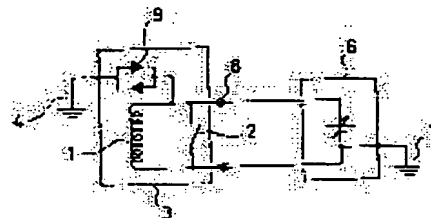
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(72)Inventor : HARADA AKIHIRO

(54) SUPERCONDUCTING MAGNET

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the application of high voltage to ground to a superconducting coil while obviating the creeping of currents through ground at the time of excitation or the time of demagnetization by mounting an inverse-parallel connection diode between an arbitrary point on the superconducting coil and a cryogenic vessel.

CONSTITUTION: Mutually inverse-parallel by connected diodes 9 connect an arbitrary point on a superconducting coil 1 and a cryogenic vessel 3. Consequently, potential difference generated between a diode connecting section in the superconducting coil 1 and the cryogenic vessel 3 is held at forward turn-ON voltage or less at the time of the cryogenic temperature of the inverse-parallel connection diodes 9 at all times, thus generating no currents creeping between both grounds 7, 4 between a power supply 6 and the superconducting coil 1 when exciting or demagnetizing the superconducting coil 1. Likewise, discharge to ground by potential floating is not generated even at the time of stationary operation in the case where the power supply 6 and the superconducting coil 1 are detached by a connector 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-88810

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月19日

H 01 F 7/22
A 61 B 10/00

320

K-6447-5E
D-7437-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 超電導マグネット

⑯ 特 願 昭61-233192

⑰ 出 願 昭61(1986)10月2日

⑱ 発 明 者 原 田 昭 弘 兵庫県赤穂市天和651番地 三菱電機株式会社赤穂製作所
内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

明 細 書

1 発明の名称

超電導マグネット

2 特許請求の範囲

(1) 超電導コイル、

この超電導コイルを格納しかつアースされている極低温容器、

前記超電導コイルを励磁又は消磁しかつアースされている電源、

前記超電導コイルと前記電源とを接続し又は切り離すためのコネクタ、及び

前記超電導コイル上の任意の一点と前記極低温容器とを接続する逆並列接続ダイオード、

を備えたことを特徴とする超電導マグネット。

(2) 極低温容器は、超電導コイルの両端間に接続された永久電流スイッチを含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超電導マグネット。

(3) 逆並列接続ダイオードの各々は、極低温領域でターンオン特性を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の超電導マ

グネット。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、NMR-CT(核磁気共鳴現象を利用したコンピュータ断層撮影装置)用超電導マグネット、特に超電導コイルの対地絶縁破壊を防止すると共にアース経由の電流の廻り込みを防止する超電導マグネットに関するものである。

〔従来の技術〕

第2図及び第3図は従来の超電導マグネットの励磁、消磁時の結線図である。図において、(1)は超電導コイル、(2)はこの超電導コイル(1)の両端間に接続され、超電導コイル(1)を永久電流状態で運転するための永久電流スイッチ、(3)はこれら超電導コイル(1)と永久電流スイッチ(2)を収納する極低温容器、(4)はこの極低温容器(3)のアース、(5)は超電導コイル(1)をアースするためにその一端(第3図では下端)を極低温容器(3)に接続した導線、(6)は超電導コイル(1)を励磁または消磁するための電源、(7)はこの電源

(6)のアース、そして(8)は超電導コイル(1)と電源(6)とを接続し、或は切り離すためのコネクターである。

従来の超電導マグネットは上記のように構成され、超電導コイル(1)と電源(6)とがコネクター(8)によつて接続されている状態において、第2図の場合には、超電導コイル(1)は、その消磁中又は励磁中(この時には永久電流スイッチ(2)はOFFされている)、コネクター(8)を通じて電源(6)側でアースされて電位固定されている。

しかしながら、超電導コイル(1)を永久電流運転するため(この時、永久電流スイッチ(2)はONされる)超電導コイル(1)と電源(6)との接続をコネクター(8)で切り離した状態では、超電導コイル(1)側の電位がアースに対して完全に浮動した状態となる。

このような電位浮動状態を防止するために、第3図の超電導マグネットが考えられた。しかしながら、超電導コイル(1)の励磁中又は消磁中、電源(6)側のアース(7)と超電導コイル(1)側のア

ース(4)との間に電位差が発生し、この電位差を両アース(7),(4)間に存在する抵抗とにより定まる電流が電源側アース(7)とコイル側アース(4)との間に流れてしまう。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のような従来の超電導マグネットでは、第2図の場合には、超電導コイル(1)と電源(6)とをコネクター(8)で切り離した際に超電導コイル(1)の電位が不安定となり、超電導コイル(1)は超電導破壊等によつて超電導コイル(1)の極低温容器(3)の間に発生される異常電位で対地絶縁破壊してしまうという問題点があつた。又、第3図の場合には、超電導コイル(1)と電源(6)とをコネクター(8)で接続した上で励磁または消磁する際に、コイル側アース(4)と電源側アース(7)の間に回り込み電流が発生してしまうという問題点があつた。

この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、超電導コイルと電源を切り離した状態において、超電導コイルとアース間に発

生される異常電圧で超電導コイルに高い対地電圧が加わることを防止すると共に、超電導コイルの励磁時又は消磁時における両アース経由の電流の回り込みを防止する超電導マグネットを得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る超電導マグネットは、超電導コイル上の任意の一点と極低温容器の間に逆並列接続ダイオードを設けたものである。

〔作用〕

この発明においては、通常、極低温時のダイオードの順方向抵抗(ダイオードのターンオン電圧以下の時大抵抗となり、又ターンオン後はほぼ定電流特性を有する)特性を利用して超電導コイルを抵抗接地している。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例を示す結線図であり、図において(1)～(4)、(6)～(8)は従来例と同一のものである。(9)は互いに逆並列接続されたダイオード(極低温でターンオン特性を示す)

であり、これは超電導コイル(1)上の任意の一点例えば第1図では上端と極低温容器(3)とを接続している。

上記のように構成された超電導マグネットにおいては、互いに逆並列接続されたダイオード(9)が超電導コイル(1)の一点と極低温容器(3)を接続しているので、超電導コイル(1)のダイオード接続箇所と極低温容器(3)との間に発生される電位差は常時逆並列接続ダイオード(9)の極低温時の順方向ターンオン電圧(このターンオン電圧は10[V]程度以下であり、ターンオン後の電圧降下は数[V]程度になる)以下に保持される。通常、超電導コイル(1)を励磁又は消磁する(永久電流スイッチ(2)はOFFされる)際の電源(6)側電圧を、逆並列接続ダイオード(9)が接続される超電導コイル(1)の接続箇所と極低温容器(3)との電位差がダイオードのターンオン電圧以下になるような値で操作する範囲内においては、電源(6)と超電導コイル(1)との間で両アース(7),(4)間に回り込む電流は発生しない。

又、電源(4)と超電導コイル(1)とがコネクタ(8)によつて切り離される場合の定常運転時(永久電流スイッチ(2)はONされる)においては、超電導コイル(1)内の電位がダイオードのターンオン電圧以下に固定されるため、電位浮動による対地放電などは発生しない。ところで、超電導コイル(1)の超電導破壊などによる異常電圧発生時においても、アース(4)に対して超電導コイル(1)の一端の電位が固定されているので、超電導コイル(1)内の各部とアース(4)に対する発生電位差が想定できる。そこでこの電位差に対応する対地絶縁を施こせば、異常電圧に対処することができる。

なお、この実施例では超電導コイル(1)の上端と極低温容器(3)とを逆並列接続ダイオードで接続したが、超電導コイル(1)内の任意の箇所、分割／直列接続超電導コイルの任意の分割箇所、並列接続超電導コイルの任意の箇所逆並列接続ダイオード(9)を接続しても同様の効果を有する。

〔発明の効果〕

この発明は以上説明したとおり、逆並列接続ダイオードで極低温容器と超電導コイルの一点とを接続したことにより、超電導コイルの対地電位差がダイオードのターンオン電圧以下に保たれるので、超電導コイルに異常に高い対地電圧が加わるのを防止できるという効果と共にコイル側アースと電源側アースとの間に短り込み電流が発生しないという効果を有する。

※ 図面の簡単な説明

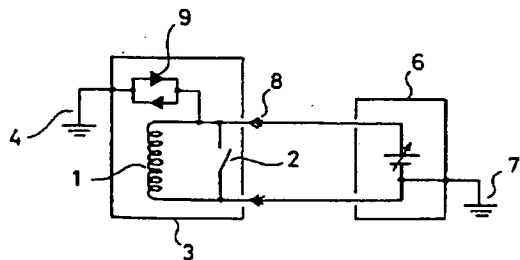
第1図はこの発明の一実施例を示す結線図、第2図及び第3図は従来の超電導マグネットを示す結線図である。

図において、(1)は超電導コイル、(2)は永久電流スイッチ、(3)は極低温容器、(4)はコイル側アース、(5)は電源、(6)は電源側アース、(7)はコネクタ、(8)は逆並列接続ダイオードである。

なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

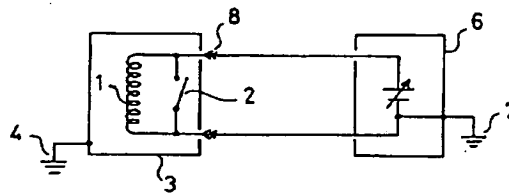
代理人 會 我 道 照

第1図

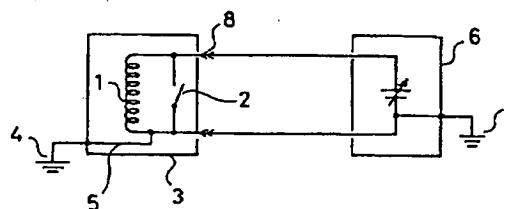


9 : 逆並列接続ダイオード

第2図



第3図



手続補正書「自発」

6. 補正の内容

昭和61年12月18日

(1) 明細書第2ページ第4～5行の「NMR-CT (核磁気共鳴現象を利用したコンピュータ断層撮影装置) 用」を「MRI (磁気共鳴イメージングシステム) 用」と補正する。

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第233192号

2. 発明の名称

超電導マグネット

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志岐守哉

4. 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸の内ビルディング4階
電 話 (216) 5811 (代表)

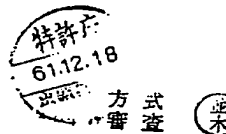
氏 名 (5787)弁理士 曾我道照



5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

(1)



-2-

BEST AVAILABLE COPY